

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-045634

(43)Date of publication of application : 12.02.2004

(51)Int.Cl.

G09G 5/00
 G02F 1/133
 G09G 3/20
 G09G 3/34
 G09G 3/36
 H04N 5/74

(21)Application number : 2002-201520

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

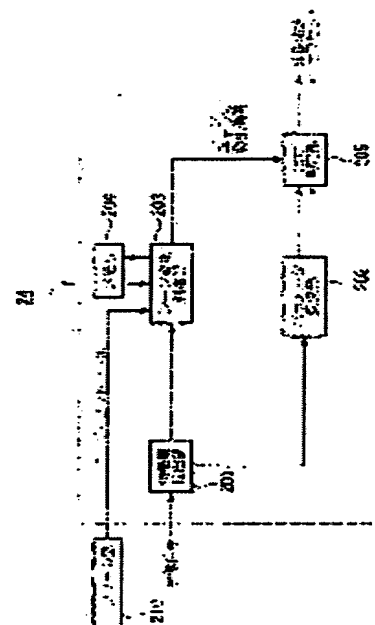
(22)Date of filing : 10.07.2002

(72)Inventor : YOSHIDA SHOHEI

(54) IMAGE DISPLAY DEVICE, IMAGE DISPLAY METHOD, AND COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM HAVING IMAGE DISPLAY PROGRAM RECORDED**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image display device, an image display method, and a computer readable recording medium having an image display program recorded, which suppress flickering of images by extracting features of display images and adjusting image processing parameters and illuminating light quantity change in accordance with switching of scenes.

SOLUTION: A feature quantity extraction part 201 of an image analysis part 24 extracts a plurality of feature quantities on the basis of a display image signal. A scene change discrimination part 203 transmits a scene change detection signal to an output discrimination part 205 in accordance with change of extracted feature quantities. The output discrimination part 205 outputs image processing parameters determined by a parameter conversion part 202 in accordance with the scene change detection signal.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像の表示階調範囲を調整する画像表示装置であって、
表示画像の画像信号に基づいて、複数の特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、
前記特徴量抽出手段によって抽出された各特徴量に対応する画像処理パラメータを決定するパラメータ決定手段と、
前記特徴量抽出手段によって抽出された各特徴量の変化を検出する変化検出手段と、
前記変化検出手段による検出結果に応じて、前記パラメータ決定手段によって決定された画像処理パラメータに基づく画像信号の振幅情報を出力する振幅情報出力手段と、
を備えたことを特徴とする画像表示装置。

10

【請求項2】

前記特徴量抽出手段は、平均化フィルタ処理後の画像信号、画面の領域ごとに分割された画像信号、複数の基本色の画像信号、画面の位置ごとに重み付けされた画像信号のうち、いずれかの画像信号から複数の特徴量を抽出することを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】

前記パラメータ決定手段によって決定された画像処理パラメータに基づいて、所定の変換テーブルを作成する変換テーブル作成手段をさらに備え、
前記振幅情報出力手段は、前記所定の変換テーブルに基づいて画像信号の振幅情報を出力することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像表示装置。

20

【請求項4】

前記パラメータ決定手段は、前記特徴量抽出手段で抽出された特徴量がヒストグラムの場合、画像信号の明るさ階調値の異なる2点の明るさ階調値に基づいて、画像処理パラメータを決定することを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項5】

前記パラメータ決定手段は、前記特徴量抽出手段で抽出された特徴量のうち、画像信号の明るさ階調値のうち、最大値でない任意の1点の明るさ階調値に基づいて、画像処理パラメータを決定することを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の画像表示装置。

30

【請求項6】

表示画像の階調範囲を調整する画像表示方法であって、
表示画像の画像信号に基づいて、複数の特徴量を抽出する第1のステップと、
前記第1のステップによって抽出された各特徴量に対応する画像処理パラメータを決定する第2のステップと、
前記第1のステップによって抽出された各特徴量の変化を検出する第3のステップと、
前記第3のステップによる検出結果に応じて、前記第2のステップによって決定された画像処理パラメータに基づく画像信号の振幅情報を出力する第4のステップと、
を有することを特徴とする画像表示方法。

【請求項7】

表示画像の階調範囲を調整する画像表示プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、
表示画像の画像信号に基づいて、複数の特徴量を抽出する特徴量抽出機能と、
前記特徴量抽出機能によって抽出された各特徴量に対応する画像処理パラメータを決定するパラメータ決定機能と、
前記特徴量抽出機能によって抽出された各特徴量の変化を検出する変化検出機能と、
前記変化検出機能による検出結果に応じて、前記パラメータ決定機能によって決定された画像処理パラメータに基づく画像信号の振幅情報を出力する振幅情報変更機能と、
をコンピュータに実行させることを特徴とする画像表示プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

40

50

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像表示装置、画像表示方法および画像表示プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、IT技術の進歩に伴い、様々な分野で画像表示装置のニーズが高まってきている。このような画像表示装置のうち、液晶分子の配列を電氣的に制御して、光学的特性を変化させることができる液晶表示装置は、低消費電力、薄型、目にやさしいなどの点から特に期待されている。また近年では、液晶表示装置の一形態として、液晶ライトバルブを用いた光学系から射出される映像を投射レンズを通してスクリーンに拡大投射する投射型液晶表示装置（液晶プロジェクタ）も広く利用されるようになってきている。

また、このような投射型液晶表示装置は、画像信号の最大値に合わせて照明光量を制御すると同時に、画像信号の表示階調幅を増幅（伸長）することにより、表示できる明るさの範囲（ダイナミックレンジ）の調整を行い、映像品質の向上を図っている。ここで、画像内で最も明るい階調値を表示装置（ライトバルブ）が出力できる最大の階調値に伸長することを白側伸長と呼び、画像内で最も暗い階調値を表示装置（ライトバルブ）が出力できる最小の階調値に伸長することを黒側伸長と呼ぶ。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、投射型液晶表示装置によりスクリーン上に表示する画像が、例えば、画像信号の明るい部分の輝度のみが変化しているような画像である場合、すなわち夜空の星が瞬いているような画像である場合、星が点滅すると、明るい部分の変化の影響により、暗い部分の明るさが変わってしまう。これにより、画像全体の明るさが変わってしまい、ちらつきが感じられるようになる。

【0004】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、表示画像の特徴を抽出し、シーンの切り替わり（抽出した特徴量が変化したとき）に応じて、画像処理パラメータと照明光量変化を調整することにより、画像のちらつきをおさえることができる画像表示装置、画像表示方法および画像表示プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像表示装置は、画像の表示階調範囲を調整する画像表示装置であって、表示画像の画像信号に基づいて、複数の特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、前記特徴量抽出手段によって抽出された各特徴量に対応する画像処理パラメータを決定するパラメータ決定手段と、前記特徴量抽出手段によって抽出された各特徴量の変化を検出する変化検出手段と、前記変化検出手段による検出結果に応じて、前記パラメータ決定手段によって決定された画像処理パラメータに基づく画像信号の振幅情報を出力する振幅情報出力手段とを備えたことを特徴とする。

【0006】

このように本発明の画像表示装置は、特徴量の変化によって検出したシーンの切り替わりに応じて、画像処理パラメータを変化させるので、効果的かつ白潰れや黒潰れを感じないような画像処理を行うことができる。また、本発明の画像表示装置は、シーン切り替わりの程度に応じて、画像処理時間を制御するので、違和感のないように画像表示状態を移行することができる。

また、特徴量抽出手段による複数の特徴量への分類には、例えば、1フレーム内の階調の平均値、階調の最頻値、階調の分散、階調の最大値、階調の最小値などが挙げられる。

【0007】

10

20

30

40

50

階調の平均値は、感じる画像の明るさを最も端的に表しており、また計算量が小さいので、特徴量として抽出された場合、回路構成を小さくすることができ、低コストかつ実効的なシーン変化の判定を行うことができる。画像信号の階調の最頻値は、画像の表示領域を意識した判定法となるため、特徴量として分類された場合、ちらつきを感じさせにくくすることができる。また、シーン判定を低コストで行うことができる。画像信号の階調の最大値または最小値は、振幅情報のうち、特に伸長係数（伸長パラメータ）と共有することができるので、特徴量として分類された場合、シーン判定を低コストで行うことができる。また、階調の平均値、最頻値、分散、最大値、最小値のうち少なくとも1つ以上が特徴量として分類された場合、柔軟な判定ができ、高機能のシーン検出を行うことが可能となる。

10

【0008】

また、本発明の画像表示装置では、前記分類手段は、平均化フィルタ処理後の画像信号、領域ごとに分割された画像信号、複数の基本色の画像信号、画面の位置ごとに重み付けされた画像信号のうち、いずれかの画像信号から複数の特徴量を抽出することができる。複数の基本色の画像信号を特徴量に分類した場合、色の変化も調節可能となり、複数の基本色の画像信号それぞれを調光することができ、高機能な画像処理を行うことができる。領域ごとに分割された画像信号や、分割された画面領域の画像データが必要であるか否かという重み付けされた画像信号から特徴量を抽出した場合、重要でない部分の信号を考慮する必要がなくなり、処理の高速化を図ることができる。また、平均化フィルタ処理後の画像信号を特徴量に分類した場合、計算量の低減およびノイズの影響を低減することができる。

20

【0009】

また、本発明の画像表示装置は、前記パラメータ決定手段によって決定された画像処理パラメータに基づいて、所定の変換テーブルを作成する変換テーブル作成手段をさらに備え、前記振幅情報出力手段は、前記所定の変換テーブルに基づいて画像信号の振幅情報を出力することができる。このように、変換テーブルを利用することにより、複雑な伸長処理が可能になり、画像表現の幅を広げることができる。

【0010】

また、本発明の画像表示装置では、前記パラメータ決定手段は、前記特徴量抽出手段で抽出された特徴量がヒストグラムの場合、画像信号の明るさ階調値の異なる2点の明るさ階調値に基づいて、画像処理パラメータを決定することができる。任意の2点としては、例えば、画像信号の最大値および最小値の両方から求めるようにしてもよい。この場合には黒側の伸長を行う際に、コストを抑えることができる。また、伸長係数は、画像信号の最大値からある一定の画素数になる明るさから求めるようにしてもよい。すなわち、画像信号の最大値ではない任意の1点から伸長係数を求めるようにしてもよい。この場合、ノイズによる影響を低減することができる。このように、画像信号を分類した複数の特徴量に応じて、伸長係数を決定する画素数を変化させるので、さまざまな画像に対応することができる。

30

【0011】

また、本発明の画像表示装置では、前記パラメータ決定手段は、前記特徴量抽出手段で抽出された特徴量のうち、画像信号の明るさ階調値のうち、最大値でない任意の1点の明るさ階調値に基づいて、画像処理パラメータを決定することができる。任意の1点としては、例えば、伸長係数を画像信号の最大値から求めるようにしてもよい。最大値とする場合、回路構成を単純なものとすることができ、コストを抑えることができる。また、伸長係数は、画像信号の最大値からある一定の画素数である明るさ、および、最小値からある一定の画素数である明るさから求めるようにしてもよい。この場合には黒側伸長を行う際に、ノイズによる影響を低減することができる。

40

【0012】

本発明の画像表示方法は、表示画像の階調範囲を調整する画像表示方法であって、表示画

50

像の画像信号に基づいて、複数の特徴量を抽出する第1のステップと、前記第1のステップによって抽出された各特徴量に対応する画像処理パラメータを決定する第2のステップと、前記第1のステップによって抽出された各特徴量の変化を検出する第3のステップと、前記第3のステップによる検出結果に応じて、前記第2のステップによって決定された画像処理パラメータに基づく画像信号の振幅情報を出力する第4のステップと、を有することを特徴とする。

【0018】

本発明の画像表示プログラムを記録した記録媒体は、表示画像の階調範囲を調整する画像表示プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、表示画像の画像信号に基づいて、複数の特徴量を抽出する特徴量抽出機能と、前記特徴量抽出機能によって抽出された各特徴量に対応する画像処理パラメータを決定するパラメータ決定機能と、前記特徴量抽出機能によって抽出された各特徴量の変化を検出する変化検出機能と、前記変化検出機能による検出結果に応じて、前記パラメータ決定機能によって決定された画像処理パラメータに基づく画像信号の振幅情報を出力する振幅情報出力機能とをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の画像表示装置、画像表示方法および画像表示プログラムが格納されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体の好適な実施形態について図1ないし図16を参照して詳細に説明する。

本発明の画像表示方法を用いた画像表示装置の一例として、RGBの異なる色毎に液晶ライトバルブを備えた3板式の投射型表示装置を用いて説明する。

図1は、投射型表示装置の一例を示した概略構成図である。図1に示すように、投射型表示装置は、光源510、調光素子26、ダイクロイックミラー513、514、反射ミラー515、516、517、リレーレンズ518、519、520、赤色光用液晶ライトバルブ522、緑色光用液晶ライトバルブ523、青色光用液晶ライトバルブ524、クロスダイクロイックプリズム525、投射レンズ系526を備えている。

調光素子26は、例えば、透過率が可変とされた液晶パネルによって構成されるものである。

【0015】

光源510は、超高圧水銀灯等のランプ511とランプ511の光を反射するリフレクタ512とから構成されている。この光源510とダイクロイックミラー513との間には、光源510からの光量を調節する調光素子26が配置されている。

青色光・緑色光反射のダイクロイックミラー513は、光源510からの白色光のうちの赤色光を透過させるとともに、青色光と緑色光とを反射する。透過した赤色光は反射ミラー517で反射され、赤色光用液晶ライトバルブ522に入射される。

【0016】

一方、ダイクロイックミラー513で反射された緑色光は、緑色光反射用のダイクロイックミラー514によって反射され、緑色光用液晶ライトバルブ523に入射される。

また、ダイクロイックミラー513で反射された青色光は、ダイクロイックミラー514も透過し、リレーレンズ518、反射ミラー515、リレーレンズ519、反射ミラー516、リレーレンズ520からなるリレー系521を経て、青色光用液晶ライトバルブ524に入射される。

【0017】

各液晶ライトバルブ522、523、524により変調された3つの色光は、クロスダイクロイックプリズム525に入射する。このプリズムは、4つの直角プリズムが貼り合わされ、その内面に赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが十字状に形成されたものである。これらの誘電体多層膜によって3つの色光が合成されて、カラー画像を表す光が形成される。合成された光は、投射光学系である投射レンズ系526によってスクリーン527上に投射され、画像が拡大されて表示される。

【0018】

各液晶ライトバルブ522、523、524には、画像信号に基づいて、各色光に所定の画像処理を施す画像処理部（図1では図示を省略）が接続されている。

図2は、投射型表示装置の駆動回路の構成を示したブロック図である。また、図2に示すように、画像処理部21は、画像解析部が接続されており、画像解析部によって決定された画像処理のパラメータに基づいて、画像信号に対する所定の画像処理を施すようになっている。画像処理部で所定の画像処理が施された画像信号は、ライトバルブドライバを介して、各液晶ライトバルブ522、523、524に供給される。本発明に係る投射型表示装置は、画像解析部において決定されたパラメータに基づいて所定の画像処理が行われた画像信号の表示を行うものである。

10

【0019】

ここで、本実施の形態の投射型表示装置に係る第1の実施形態ないし第7の実施形態の画像表示方法について説明する。

まず、画像信号は、画像処理部21および画像解析部24に入力される。

画像解析部24では、画像信号のシーン切り替わりを検出し、シーン切り替わりに応じて伸長係数、オフセット値などの画像処理パラメータを算出し、画像制御信号として画像処理部21に供給する。

【0020】

また、画像解析部24は、調光制御信号に基づいて調光素子ドライバ25を制御する。調光ドライバ25は、調光素子26を制御する。この調光素子ドライバ25は、画像処理部21によって各液晶ライトバルブ522、523、524に供給される画像信号の伸長有無に応じて、調光素子26の透過光量を変化させる。これにより、表示画像の明るさ範囲を拡張しつつ、滑らかな階調表現を実現することができる。調光素子ドライバ25は、例えば、各液晶ライトバルブ522、523、524に供給される画像信号が伸長された場合には、透過光量が減るように調光素子26を制御する。

20

【0021】

一方、画像処理部21では、画像解析部24によって決定された画像処理の各パラメータに従って、画像信号に対して所定の画像処理を行う。

本実施の形態の投射型表示装置では、以上のように、検出したシーンの切り替わりに応じて画像処理のパラメータを変化させることにより、画像のちらつきをおさえることができ、映像品位の向上を図ることができる。

30

【0022】

次に、第1の実施形態の画像解析部24における表示画像の特徴抽出および画像処理のパラメータ算出について図3を参照して詳細に説明する。

図3は、第1の実施形態の画像解析部24の構成を示したブロック図である。

図3に示すように、画像解析部24は、特徴量抽出部201、パラメータ変換部202、シーン変化判定部203、メモリ204および出力判定部205を備えている。

特徴量抽出部（特徴量抽出手段）201は、入力された画像信号に基づいて、1フレームごとに統計的処理により複数の特徴量を抽出する。

メモリ204は、前フレーム画像の特徴量を格納している。

40

【0023】

シーン変化判定部（変化検出手段）203は、特徴量抽出部201から供給された特徴量と、メモリ204に格納されている1つ前のフレームの特徴量とを比較する。比較した結果、特徴量の変化が大きいと判定した場合、シーン変化判定部203は、シーンの切り替わりを検出したとして、シーンチェンジ検出信号を出力判定部205に供給する。

特徴量抽出部201で抽出され、シーン変化判定部203に供給される特徴量には、例えば、画像信号の階調の平均値、階調の最頻値、階調の分散、階調の最大値、階調の最小値などが挙げられる。特徴量抽出部201は、シーン変化判定部203に特徴量抽出部201で抽出された上記の特徴量のうち少なくとも1つ以上の特徴量を供給する。

【0024】

50

画像信号の階調の平均値は、感じる画像の明るさを最も端的に表しているの、特徴量として供給された場合、低コストかつ実効的なシーン変化の判定を行うことができる。

画像信号の階調の最頻値は、画像の表示領域を意識した判定法となるため、特徴量として供給された場合、ちらつきを感じさせにくくすることができる。また、シーン判定を低コストで行うことができる。

画像信号の階調の最大値または最小値は、伸長係数（伸長パラメータ）と共有することができるので、特徴量として供給された場合、シーン判定を低コストで行うことができる。また、階調の平均値、最頻値、分散、最大値、最小値のうち少なくとも1つ以上が特徴量として供給された場合、柔軟な判定ができ、高機能のシーン検出を行うことが可能となる

10

【0025】

パラメータ変換部（パラメータ決定手段）202は、特徴量抽出部201で抽出された画像信号の特徴量のうち、画像信号の階調の最大値と最小値に基づいて、画像信号に対して画像処理を行う際の適切な画像処理パラメータとして、伸長係数とオフセット値とを算出する。

出力判定部（振幅情報変更手段）205は、シーン変化判定部203からシーンチェンジ検出信号が供給されたとき、パラメータ変換部202から供給された振幅情報である伸長係数とオフセット値を新たな画像処理パラメータとして更新し、画像処理部21に出力する。

コンソール部210は、シーン変化判定部203がシーン変化として判定する場合の特徴量の変化基準をユーザが選択するところである。 20

【0026】

このように、画像解析部24は、表示画像を所定の特徴量に分類し、特徴量を抽出して、特徴量の変化に応じて、画像処理パラメータと照明光量変化を調整するので、画像のちらつきをおさえるようになっている。

また、特徴量抽出部201は、特徴量の抽出を画像信号のR（赤）、G（緑）、B（青）の各信号で行うようにしてもよい。

R、G、Bの各信号で特徴量の抽出を行った場合、画像処理部21での画像処理は、色の变化も調節可能で、R、G、Bそれぞれを調光することができ、高機能な画像処理を行うことができる。 30

【0027】

さらに、特徴量抽出部201は、特徴量の抽出をR、G、Bから得られる明るさ情報（代表値）で行うようにしてもよい。R、G、Bから得られる明るさ情報が特徴量として供給されると、判定回路が1つでよく、回路構成が容易となり、低コストでシーン判定を行うことができる。

このR、G、Bから得られる明るさ情報（代表値）をR、G、Bの線形結合とすると、シーン変化判定部203は、視感度と合わせたシーン判定を行うことができる。また、代表値をR、G、Bの平均とすると、シーン変化判定部203は、シーン判定の際の計算が容易となる。代表値をR、G、Bの最大値とすると、色空間であるHSV空間との親和性がよくなる。 40

【0028】

図4は、図3の画像解析部24の変形例を示したブロック図である。なお、図3と同様の構成部分については同じ番号を付し、適宜説明を省略する。

図4の画像解析部24は、図3の画像解析部24のパラメータ変換部202の替わりに、ヒストグラム作成部206と画像処理パラメータ抽出部（パラメータ決定手段）207が追加された構成となっている。

シーン変化判定部203は、図3の場合と同様に、特徴量抽出部201から供給される画像信号の階調の平均値、最頻値などの特徴量に基づいて、シーンの切り替わりがあるかどうかの判定を行う。

【0029】

50

ヒストグラム作成部 206 は、特徴量抽出部 201 から供給される 1 フレームに含まれる画像データの階調毎のヒストグラム（出現度数分布）を作成する。

図 5 は、ヒストグラム作成部 206 で作成されるヒストグラムの一例を示した図である。図 5 のヒストグラムでは、横軸が階調値を、縦軸が画素数を表している。

画像処理パラメータ抽出部 207 は、ヒストグラム作成部 206 で作成されたヒストグラムに基づいて、画像処理部 21 の画像処理パラメータとなる伸長係数、オフセット値などを抽出する。抽出された伸長係数、オフセット値は、出力判定部 205 に供給される。ここで、オフセット値とは、例えば、画像データの中で最も暗い値をいい、オフセット処理として画像信号に対してオフセット値だけ減算することにより、画像の不要な黒浮きを抑えられる。

出力判定部 205 は、シーン変化判定部 203 からシーンチェンジ検出信号が供給されたとき、画像処理パラメータ抽出部 207 から供給された伸長係数とオフセット値を画像処理パラメータとして更新し、画像処理部 21 に出力する。

【0030】

図 6 は、図 4 の画像解析部 24 の変形例を示したブロック図である。ここでは、特徴量抽出部 201 でヒストグラムを作成する場合の画像解析部 24 の構成を示している。なお、図 3 または図 4 と同様の構成部分については同じ番号を付し、適宜説明を省略する。

図 6 の構成の画像解析部 24 では、特徴量抽出部 201 が図 5 に示すようなヒストグラムを画像信号から作成する。このヒストグラムは、シーン変化判定の際に利用される特徴量として、シーン変化判定部 203 に供給される。また、メモリ 204 には、1 つ前のフレームのヒストグラムが格納されているものとする。

シーン変化判定部 203 は、メモリ 204 のヒストグラムと、特徴量抽出部 201 からのヒストグラムとの比較に基づいて、シーンが切り替わったかどうかを検出する。

【0031】

出力判定部 205 は、シーン変化判定部 203 からシーンチェンジ検出信号が供給されたとき、画像処理パラメータ抽出部 207 から供給された伸長係数とオフセット値を新たな画像処理パラメータとして更新し、画像処理部 21 に出力する。

なお、図 4 および図 6 において特徴量は、作成されたヒストグラム形状のフレーム間の相関としてもよい。また、ヒストグラムは、R、G、B それぞれの信号から作成するようにしてもよい。

図 4 および図 6 の構成で示すように、特徴量として画像信号のヒストグラムが供給された場合、シーン変化判定部 203 は、違和感の少ない最適なシーン判定を行うことができる。

【0032】

次に、特徴量の抽出を領域ごとに分割された画像信号で行う場合について説明する。

図 7 は、第 2 の実施形態の画像解析部 24 の構成を示したブロック図である。ここでは、特徴量の抽出を領域ごとに分割された画像信号で行う場合についての構成が示されている。なお、図 3 と同様の構成部分については同じ番号を付し、適宜説明を省略する。

図 7 の画像解析部 24 は、図 3 の特徴量抽出部 201 の前に位置検出部 208 を追加した構成となっている。

位置検出部 208 は、画面を例えば、 3×3 の領域というように分割し、特徴量抽出部 201 に特徴量を抽出する必要があると判断した画面領域の画像データのみ供給する。これにより、重要な部分（例えば、画面の上下の黒帯や字幕部分）の信号を考慮する必要がなくなり、回路規模の低減を図ることができる。

また、所定の領域に分割した画面のうち、画面中央に重み付けするようにしてもよい。これは、画面の中央には、重要な情報が多いと考えられるためである。

【0033】

図 8 は、第 3 の実施形態の画像解析部 24 の構成を示したブロック図である。ここでは、画像タイプに応じて画像処理パラメータの抽出を変更する画像解析部 24 の構成が示されている。なお、図 6 と同様の構成部分については同じ番号を付し、適宜説明を省略する。

また、画像タイプとは、例えば、表示画像全体が暗い、明るいなどの表示画像信号の全体の明るさ階調値に基づいて判断されるものをいう。

図8の画像解析部24は、図6の特徴量抽出部201から供給された特徴量に基づいて、画像タイプを判断する画像タイプ判断部212が追加された構成となっている。

画像タイプ判断部212は、特徴量抽出部201から供給された画像信号のヒストグラムに基づいて、画像信号の階調値の明側値画素数と暗側値画素数を決定して画像処理パラメータ抽出部207に供給する。画像処理パラメータ抽出部207に供給される値は、コンソール部210αからのユーザ操作によって選択可能となっている。

【0034】

ここで、ヒストグラムに基づく値階調の決定について図9を参照しながら説明する。

図9は、特徴量抽出部201から画像処理パラメータ抽出部207に供給されるヒストグラムの一例を示した図である。

画像処理パラメータ抽出部207は、図9(a)に示すように、ヒストグラムの平均値および/または最頻値と最大値が近い場合、明側値画素数(図中、斜線部分の面積に相当)を小さくする。すなわち、画像処理パラメータ抽出部207は、明側値画素数部分を伸長係数決定の際に考慮しないことにする。これにより、画像処理の際の白潰れを低減することができる。

【0035】

また、画像処理パラメータ抽出部207は、図9(b)に示すように、ヒストグラムの平均値および/または最頻値と最大値が離れている場合、明側値画素数を大きくする。これにより、画像処理の際の調光による効果を向上できる。

また、画像処理パラメータ抽出部207は、図9(c)に示すように、ヒストグラムの平均値および/または最頻値が小さく、最大値とある一定の画素数の明るさが大きい場合、明側値の階調が小さくなり過ぎないように制限する。これにより、白潰れを低減し、例えば、夜空の月の模様などを潰さないような画像表現ができる。

【0036】

また、画像処理パラメータ抽出部207は、伸長係数を画像信号のヒストグラムのうち、表示画面上の任意の1点から決定するようにしてもよい。

任意の1点としては、例えば、伸長係数を画像信号の最大値から求めるようにしてもよい。最大値とする場合、画像解析部24の構成を単純なものとすることができ、コストを抑えることができる。

また、伸長係数は、画像信号の最大値からある一定の画素数である明るさ、および、最小値からある一定の画素数である明るさから求めるようにしてもよい。この場合には白側伸長を行う際に、ノイズによる影響を低減することができる。

【0037】

また、画像処理パラメータ抽出部207は、伸長係数を画像信号のヒストグラムのうち、任意の明るさの2点から求めるようにしてもよい。

任意の2点としては、例えば、画像信号の最大値および最小値の両方から求めるようにしてもよい。この場合には黒側の伸長を行う際に、コストを抑えることができる。

また、伸長係数は、画像信号の最大値からある一定の画素数になる明るさから求めるようにしてもよい。すなわち、画像信号の最大値ではない任意の1点から伸長係数を求めるようにしてもよい。この場合、ノイズによる影響を低減することができる。

このように、本実施の形態の画像解析部24は、画像信号の特徴に応じて、伸長係数を決定する画素数を変化させるので、さまざまな画像に対応することができる。

【0038】

また、画像処理パラメータ抽出部207は、画像信号のヒストグラムに応じて、以下のよう値となる画素数の選択を変化させてもよい。

例えば、画像信号の平均値および/または最頻値と最大値が近い場合、画像処理パラメータ抽出部207が値となる画素数を小さくすると、白潰れを低減することができる。

また、画像信号の平均値および/または最頻値と最大値が近い場合、画像処理パラメータ

10

20

30

40

50

抽出部 207 は、値となる階調を明るくするようにしてもよい。

また、画像信号の平均値および／または最頻値と最大値が離れている場合、画像処理パラメータ抽出部 207 が明側 値画素数を大きくすると、調光による効果を向上できる。

また、画像信号の明るさの平均値および／または最頻値と最大値が離れている場合、画像処理パラメータ抽出部 207 は、明側 値階調を暗くするようにしてもよい。

【0039】

また、画像信号の平均値および／または最頻値が小さく、最大値とある一定の画素数の明るさが大きい場合、画像処理パラメータ抽出部 207 が明側 値の階調が小さくなり過ぎないように制限すると、白潰れを低減することができ、夜空の月の模様などを潰さないような画像表現を行うことができる。

また、画像信号の平均値および／または最頻値が小さく、最大値とある一定の画素数の明るさが大きい場合、画像処理パラメータ抽出部 207 は、明側 値の階調を明るくするようにしてもよい。

【0040】

また、画像信号の平均値および／または最頻値がある値より大きい場合、画像処理パラメータ抽出部 207 が明側の 値画素数を小さくすると、白潰れを低減することができ、シーン変化の判定が容易となる。

また、画像信号の平均値および／または最頻値がある値より大きいとき、明側の 値階調を明るくするようにしてもよい。

また、画像信号の平均値および／または最頻値がある値より小さいとき、画像処理パラメータ抽出部 207 が明側の 値画素数を大きくすると、調光による効果を向上することができ、シーン変化の判定が容易となる。

また、画像信号の平均値および／または最頻値がある値より小さいとき、画像処理パラメータ抽出部 207 は、明側の 値階調を暗くするようにしてもよい。

【0041】

図 10 は、第 4 の実施形態の画像解析部 24 の構成を示したブロック図である。ここでは、画像信号のヒストグラムに基づいて、複数の画像数を伸長係数決定の際の 値として考慮した場合の画像解析部 24 の構成を示している。なお、図 8 と同様の構成部分については同じ番号を付し、適宜説明を省略する。

図 10 の画像解析部 24 は、画像処理パラメータ抽出部 207 で抽出された 値階調が供給されるテーブル作成部（変換テーブル作成手段）213 を追加した構成となっている。画像処理パラメータ抽出部 207 は、特徴量抽出部 201 から供給されたヒストグラムに基づいて、複数の画素数を階調 値として抽出する。

テーブル作成部 213 は、画像処理パラメータ抽出部 207 で抽出された複数の 値階調に基づいて、変換テーブルを作成し、出力判定部 205 に供給する。

【0042】

図 10 では一例として、画像処理パラメータ抽出部 207 は、(a) 明側 値階調 1、(b) 暗側 値階調 1、(c) 明側 値階調 2、(d) 暗側 値階調 2 の 4 つの 値階調をテーブル作成部 213 に供給する場合が示してある。

テーブル作成部 213 は、(a)、(b)、(c)、(d) の 4 つの 値階調が供給されると、図 11 に示すような変換テーブルを作成し、出力判定部 205 に供給する。

このように、4 つの 値階調を抽出してテーブル作成部 213 に供給することにより、複雑な伸長処理が可能になり、画像表現の幅を広げることができる。なお、ここでは一例として 4 つの 値階調を供給する場合について説明してきたが、これに限られるものではない。4 つ以上の複数の 値階調をテーブル作成部 213 に供給するようにしてもよい。

【0043】

次に、シーン変化判定部 203 において、特徴量の変化があった場合、すなわちシーンの切り替わりがあった場合の画像処理パラメータの変化について説明する。

図 12 は、第 5 の実施形態の画像解析部 24 の構成を示したブロック図である。なお、図 6 と同様の構成部分については同じ番号を付し、適宜説明を省略する。

10

20

30

40

50

図12の画像解析部24は、図6の出力判定部205の後に、出力判定部205から供給される画像処理パラメータを変化させる可変長LPF（ローパスフィルタ）211を追加した構成となっている。

【0044】

シーン変化判定部203は、シーンの切り替わりを検出する際、シーンの変化が大きいと判断すると、シーンチェンジ強度信号を可変長LPF211に供給する。

シーンの変化が大きいという判断は、例えば、シーン変化判定部203が、特徴量抽出部201とメモリ204から供給される平均値の差が大きくなった、最頻値が大きく変化したというような場合をいう。

可変長LPF211は、シーン変化判定部203からシーンチェンジ強度信号が供給されると、出力判定部205から供給された画像処理パラメータを変化させる。

【0045】

ここで、可変長LPF211による画像処理パラメータの変化について説明する。

可変長LPF211は、シーンチェンジ強度信号の供給に応じて、画像処理パラメータである伸長係数およびオフセットを変化させることができる。

例えば、シーンチェンジ強度信号が供給されないとき、すなわち特徴量の変化が小さいとき、伸長係数を変化させないようにしてもよい。このように伸長係数をシーンの大きな切り替わりの場合にのみ変化させることにより、ちらつきを防止することができる。

【0046】

また、可変長LPF211は、特徴量の変化が大きいというシーンチェンジ強度信号が供給されたとき、伸長係数およびオフセット（画像処理パラメータ）の変化をすばやく（2～5フレーム）切り替えるようにする。また、可変長LPF211は、特徴量の変化が小さいとき、伸長係数およびオフセットの変化をゆっくり（数十フレーム）切り替えるようにする。

このように伸長係数およびオフセットをシーンの切り替わりに合わせて変化させることで、明るさ変化に対応することができ、ちらつきを防止することができる。また、特徴量の変化が小さくても伸長係数およびオフセットを変化させるので、高感度で伸長の有効性を生かすことができる画像処理を行うことができる。

【0047】

また、可変長LPF211による伸長係数の変化の遅延は、フィールド周波数に対するローパスフィルタにより行うので、切り替わりが連続的な変化となり、自然な感じにすることができる。

なお、図12では、可変長LPF211は、伸長係数およびオフセットを出力するものとして図示されているが、シーンチェンジ強度信号が供給されると、変換テーブルそのものを出力するようにしてもよい。

【0048】

可変長LPF211は、シーンチェンジ強度信号の供給に応じて、変換テーブルも変化させることができる。可変長LPF211は、画像処理パラメータを変化させる所定の変換テーブルを記憶しており、シーンチェンジ強度信号が供給されると、この変換テーブルを変化させる。

例えば、可変長LPF211は、シーン変化判定部203から特徴量の変化が大きいというシーンチェンジ強度信号が供給されたとき、変換テーブルをすばやく（2～5フレーム）切り替えるようにする。また、可変長LPF211は、シーンチェンジ強度信号が供給されないとき、すなわち特徴量の変化が小さいとき、変換テーブルをゆっくり（数十フレーム）切り替えるようにする。

【0049】

この可変長LPF211による変換テーブルの遅延は、フィールド周波数に対するローパスフィルタにより行うようにする。

このように、可変長LPF211は、変換テーブルを連続的に変化させる。図9の画像解析部24では、変換テーブルを利用することにより、複雑な伸長処理が可能になり、画像

10

20

30

40

50

表現の幅を広げることができるとする。

【0050】

図13は、第6の実施形態の画像解析部24の構成を示したブロック図である。ここでは、平均化フィルタ処理後の画像信号から特徴量を抽出する場合の画像解析部24の構成が示してある。

図13の画像解析部24は、図3の特徴量抽出部201の前に、画像信号に対して平均化フィルタ処理を行うLPF209を追加した構成となっている。これにより、特徴量抽出部201は、平均化フィルタ処理後の画像信号から特徴量の抽出を行うようになっている。

【0051】

このように、図13の画像解析部24では、平均化フィルタ処理後の画像信号から特徴量の抽出を行うので、計算量の低減およびノイズの影響を低減することができる。

また、図14に第7の実施形態の画像解析部24として示すように、第1ないし第6の実施形態の画像解析部24の構成要素をすべて組み合わせた構成としてもよい。

【0052】

図15は、符号化された画像信号が入力された場合の駆動回路の構成を示したブロック図である。なお、図2の駆動回路と同様の構成部分には同じ番号を付し、適宜説明を省略する。

図15の駆動回路は、図2の駆動回路にさらに、符号化された画像信号を復号化する復号化器27が備えられている。復号化器は、符号化された信号を復号し、画像解析部24へ復号化した画像信号を供給するようになっている。

なお、図15の画像解析部24は、第1ないし第7の実施形態や、各実施形態の変形例で説明した構成とすることができるとする。

【0053】

図16は、図15の駆動回路の変形例を示したブロック図である。なお、図15と同様の構成部分については同じ番号を付し、適宜説明を省略する。

図16の駆動回路では、復号化器27は、画像解析部24で所定の画像処理が行われた画像信号に対して復号化を行うようになっている。すなわち、画像解析部24には、符号化された画像信号が入力されるようになっている。

なお、図15と同様に、図16の画像解析部24は、第1ないし第7の実施形態や、各実施形態の変形例で説明した構成とすることができるとする。

図15や図16のように、符号化された画像信号から特徴量の抽出を行う画像解析部24では、実画像情報に比べ、容量が少ないデータでの判定が可能となり、回路規模を小さくすることができる。

【0054】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではない。

例えば、図7の第2の実施形態では、位置検出部208は、図3の特徴量抽出部201の前に追加した構成として説明したが、これに限られるものではない。第1の実施形態の変形例である図4の特徴量抽出部201の前に追加した構成としてもよい。また、同様に第1の実施形態の変形例である図5の特徴量抽出部201の前に追加した構成としてもよい。また、第3、第4および第5の実施形態の特徴量抽出部201の前に追加した構成としてもよい。さらには、第6の実施形態のLPF209の前に追加した構成としてもよい。

【0055】

例えば、図8の第3の実施形態では、画像タイプ判断部212は、図6の画像処理パラメータ抽出部207の前に追加した構成として説明したが、これに限られるものではない。第4、第5および第6の実施形態の画像処理パラメータ抽出部207の前に追加した構成としてもよい。

例えば、図12の第5の実施形態では、可変長LPF211は、図6の出力判定部205の後に追加した構成として説明したが、これに限られるものではない。第1の実施形態、

10

20

30

40

50

第1の実施形態の変形例(図4)、第3、第4および第6の実施形態の出力判定部205の後に追加した構成としてもよい。

例えば、図13の第6の実施形態では、LPF209は、図3の特徴量抽出部201の前に追加した構成として説明したが、これに限られるものではない。第1の実施形態の変形例、第3、第4および第5の実施形態の特徴量抽出部201の前に追加した構成としてもよい。

【0056】

例えば、本実施の形態では、画像表示方法および画像表示プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体の利用が可能な画像表示装置として、投射型表示装置を用いて説明してきたが、これに限られるものではなく、例えば、直視型表示装置などでもよい。

また、本発明の画像表示方法および画像表示プログラムが格納されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、LCD、エレクトロルミネッセンス、プラズマディスプレイ、デジタルミラーデバイス、フィールドエミッションデバイスなどの画像信号の処理にも用いることができる。

【0057】

以上のように、本発明の画像表示装置、画像表示方法および画像表示プログラムが格納されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体によると、シーンの切り替わりを検出するシーン変化判定部を備えたので、より適切なシーン検出を行うことができ、より簡単でコストのかからないシーン検出を行うことができる。

また、シーン変化判定部によって検出されたシーン変化に応じて、画像処理パラメータ(伸長係数、オフセットなど)を変化させるようにしたので、効果的な画像処理を行うことができ、白潰れや黒潰れを感じさせないような画像処理を行うことができる。

また、シーン変化判定部によって検出されたシーンの切り替わりに応じて、照明光量および画像明るさ切り替えのタイミングを切り替えるので、違和感のないように表示状態を移行することができる。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の画像表示方法および画像表示プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、表示画像信号に基づいて、複数の特徴量を抽出し、特徴量の変化検出に応じて、画像処理パラメータの調整を行うので、画像のちらつきを抑え、シーンの切り替わりに応じた適切な画像処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】投射型表示装置の一例を示した概略構成図である。

【図2】投射型表示装置の駆動回路の構成を示したブロック図である。

【図3】第1の実施形態の画像解析部の構成を示したブロック図である。

【図4】図3の画像解析部の変形例を示したブロック図である。

【図5】ヒストグラム作成部で作成されるヒストグラムの一例を示した図である。

【図6】図4の画像解析部の変形例を示したブロック図である。

【図7】第2の実施形態の画像解析部の構成を示したブロック図である。

【図8】第3の実施形態の画像解析部の構成を示したブロック図である。

【図9】特徴量抽出部から画像処理パラメータ抽出部に供給されるヒストグラムの一例を示した図である。

【図10】第4の実施形態の画像解析部の構成を示したブロック図である。

【図11】変換テーブルの一例を示した図である。

【図12】第5の実施形態の画像解析部の構成を示したブロック図である。

【図13】第6の実施形態の画像解析部24の構成を示したブロック図である。

【図14】第7の実施形態の画像解析部24の構成を示したブロック図である。

【図15】符号化された画像信号が入力された場合の駆動回路の構成を示したブロック図である。

10

20

30

40

50

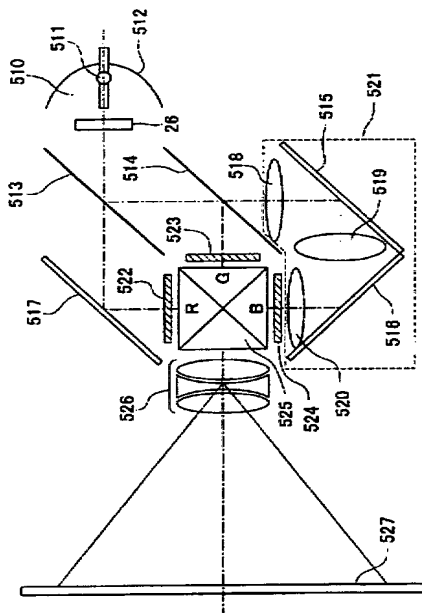
【図16】図15の駆動回路の変形例を示したブロック図である。

【符号の説明】

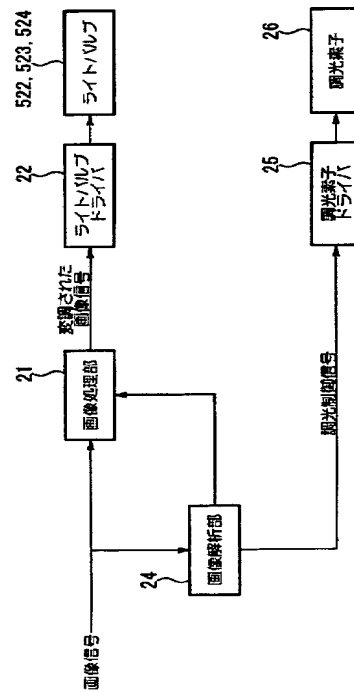
- 21 画像処理部
- 22 ライトバルブドライバ
- 24 画像解析部
- 25 調光素子ドライバ
- 26 調光素子
- 201 特徴抽出部
- 202 画像処理パラメータ抽出部
- 203 シーン変化判定部
- 204 メモリ
- 205 出力判定部
- 522、523、524 ライトバルブ

10

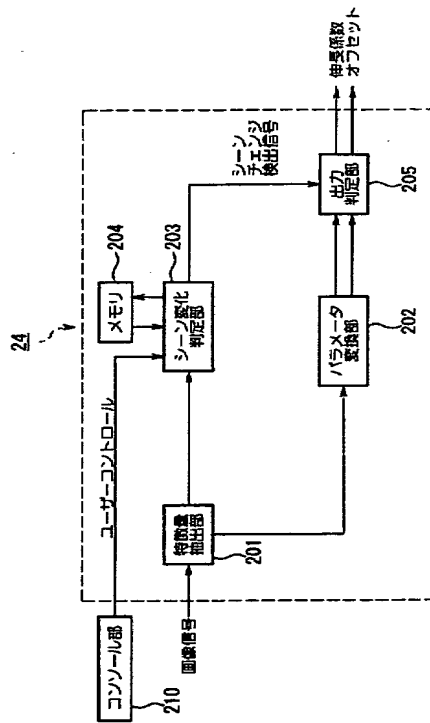
【図1】



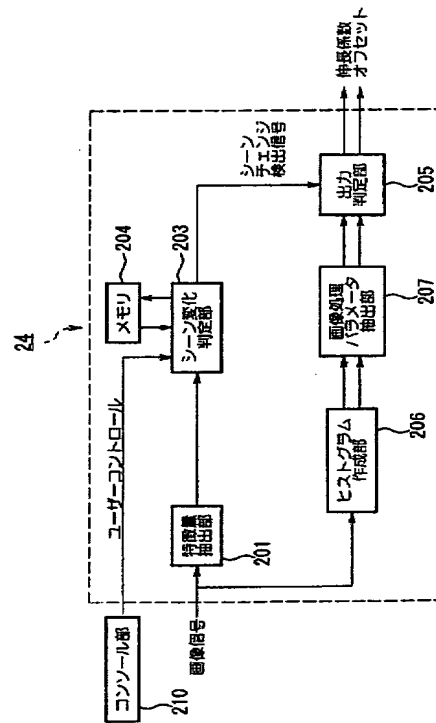
【図2】



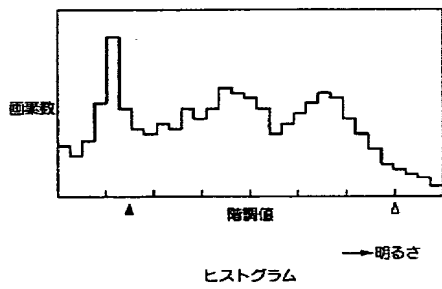
【図 3】



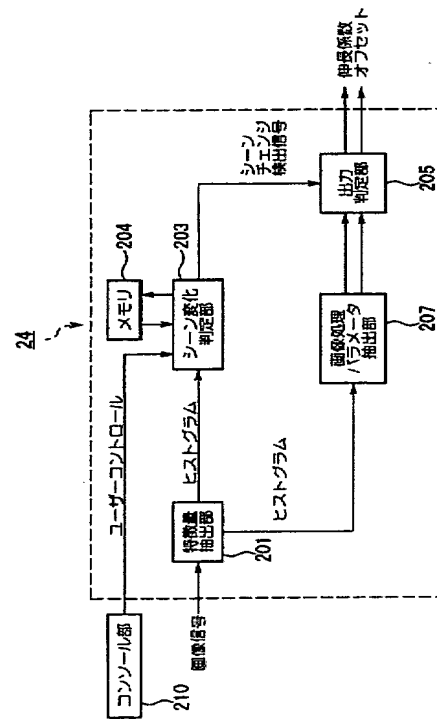
【図 4】



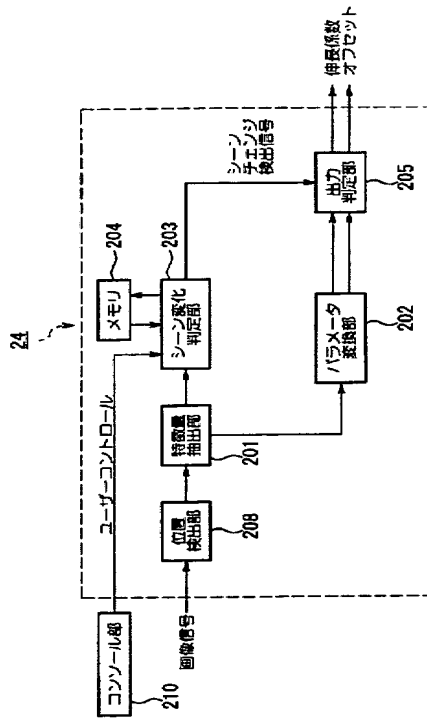
【図 5】



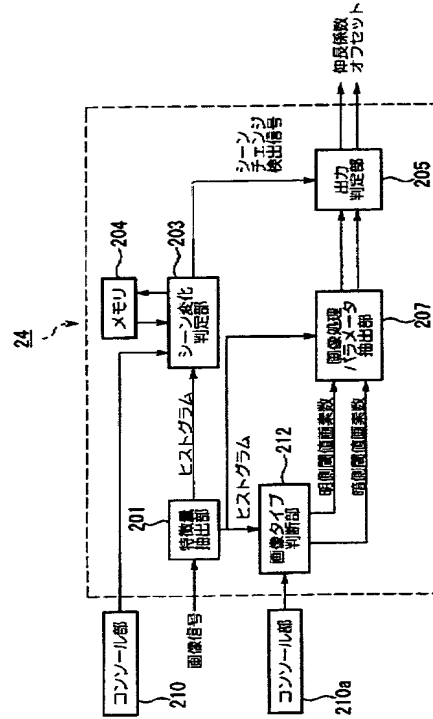
【図 6】



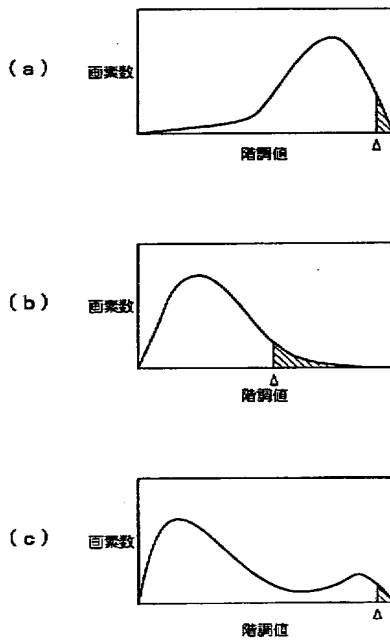
【図 7】



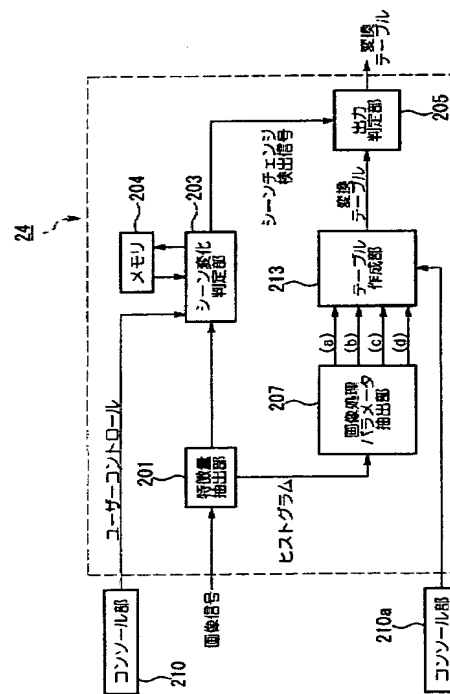
【図 8】



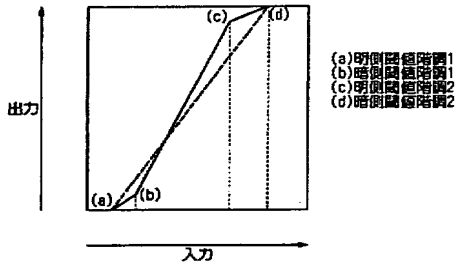
【図 9】



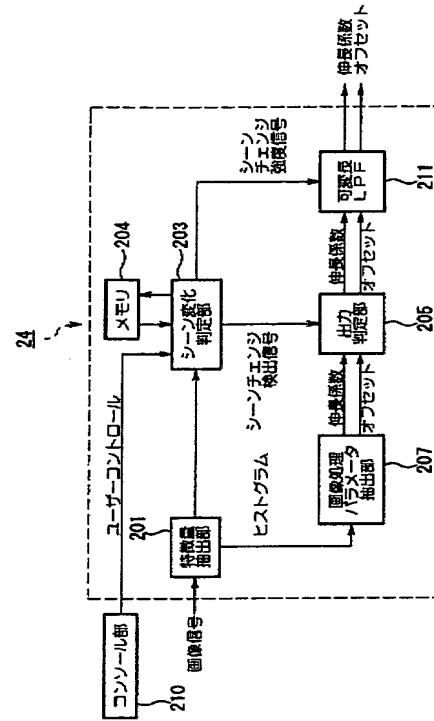
【図 10】



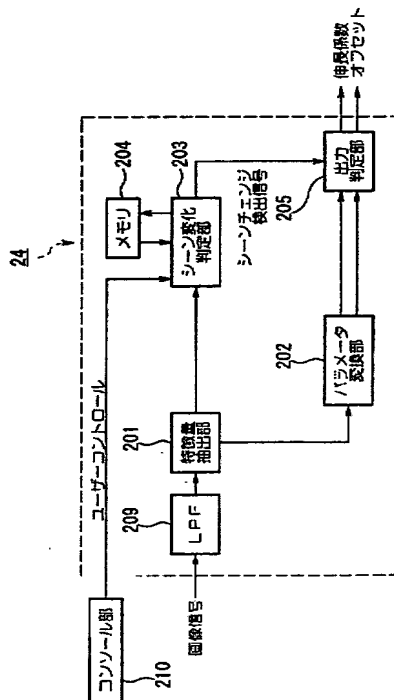
【図 1 1】



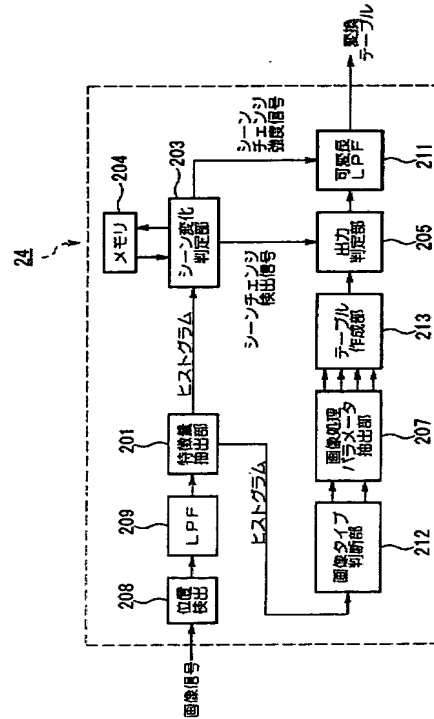
【図 1 2】



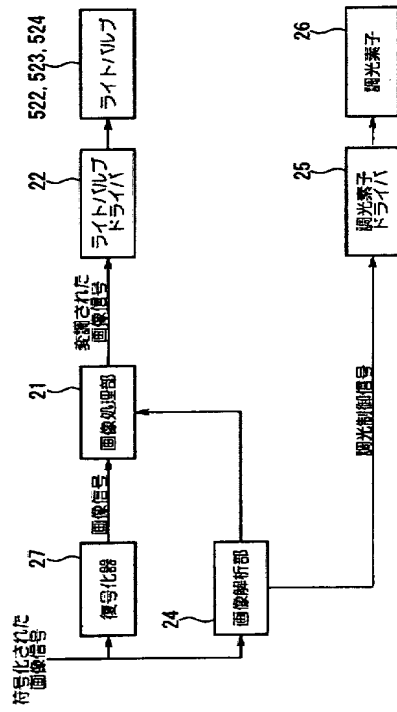
【図 1 8】



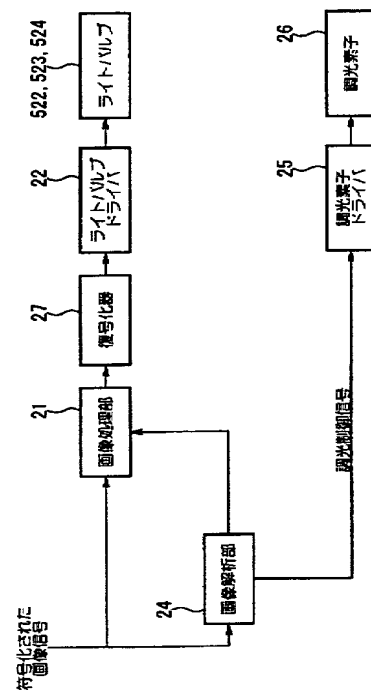
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き(51)Int. Cl. ⁷

H 0 4 N 5/74

F I

G 0 9 G 3/20 6 8 0 C

G 0 9 G 3/34 J

G 0 9 G 3/36

H 0 4 N 5/74 D

G 0 9 G 5/00 5 2 0 A

テーマコード (参考)

Fターム(参考) 5C006 AA21 AC21 AF53 AF83 BC11 BF01 EA01 EC11 FA54 FA56

5C058 BA05 BA07 BA08 BB14 EA26

5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 EE28 JJ02 JJ05 JJ06 KK01

5C082 AA01 AA02 BA34 BA35 BA36 BB53 BD02 BD09 CA11 CA81

DA86 MM09 MM10